

КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ ШЕСТЕРЕННЫХ НАСОСОВ ГИДРОСИСТЕМ БОЛЬШЕГРУЗНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

Повышение надежности машин, представляющих собой сложную систему взаимосвязанных элементов, немыслимо без существенного увеличения надежности каждой из подсистем, каждого ее элемента. К числу таких подсистем относится и гидропривод автомобилей. Опыт эксплуатации машин показывает, что около 30 % отказов гидроприводов вызвано неисправностями насоса [1, 2]. При этом фактический ресурс шестеренных насосов составляет в среднем 50 % от установленного заводом-изготовителем.

Основной причиной снижения подачи шестеренных насосов типа НШ-32 и НШ-46 ниже допустимых пределов является естественное изнашивание их деталей и прежде всего корпуса, изготовленного из алюминиевого сплава АЛ-9. Исследования показывают, что наибольший износ корпуса насоса имеет место в зоне работы шестерен. При этом средняя величина износа находится в пределах 25...40 мкм. При износе колодцев корпуса насоса НШ-46 свыше 55 мкм последний выбраковывается [4]. Износ поверхностей колодца ведущей шестерни насоса в среднем в 1,5...2 раза больше износа колодца ведомой шестерни. Кроме того, на поверхности колодцев имеются раковины и трещины. В результате неравномерного изнашивания по поясам поверхности колодцев становится ступенчатой.

По данным исследований [2], основными видами изнашивания деталей гидросистем являются абразивное и эрозионно-кавитационное. Эмиссионно-спектральным анализом установлено, что за 180 ч работы насоса НШ-46 износ при абразивном изнашивании в зоне трения сопряжения корпус — шестерня составляет $6,8 \cdot 10^{-6}$ кг, а при эрозионном — $19,8 \cdot 10^{-6}$ кг. Это может быть объяснено низким коэффициентом гидроэрозионной стойкости сплава АЛ-9.

Следовательно, для повышения износостойкости колодцев корпусов насосов НШ-32 и НШ-46 необходимо упрочнение их рабочих поверхностей — нанесение износостойких покрытий. При этом целесообразно было бы упрочнять не всю поверхность колодцев, а наиболее нагруженную их часть — участки поверхности колодцев, расположенные со стороны всасывания между линиями центров подшипников скольжения и большой осью корпуса. Последнее при существующей конструктивной схеме указанных насосов практически невозможно осуществить в условиях массового производства. При разработке конструкции перспективных моделей насосов необходимо учитывать возможность использования прогрессивных упрочняющих технологий с целью повышения износостойкости наиболее нагруженных участков рабочей поверхности колодцев.

Проведенные авторами исследования показали, что одним из наиболее перспективных методов повышения износостойкости деталей, изготовленных из алюминиевых сплавов является нанесение композиционных дисперсных покрытий (КДП) химическим методом [3]. Разработанный технологический

процесс нанесения покрытий на поверхности деталей, изготовленных из алюминия и его сплавов, содержащих те или иные дисперсные материалы, обеспечивает соответствие триботехнических характеристик покрытий заданным условиям нагружения.

Однако повышение надежности шестеренных насосов должно достигаться не только технологическими, но и конструктивными методами.

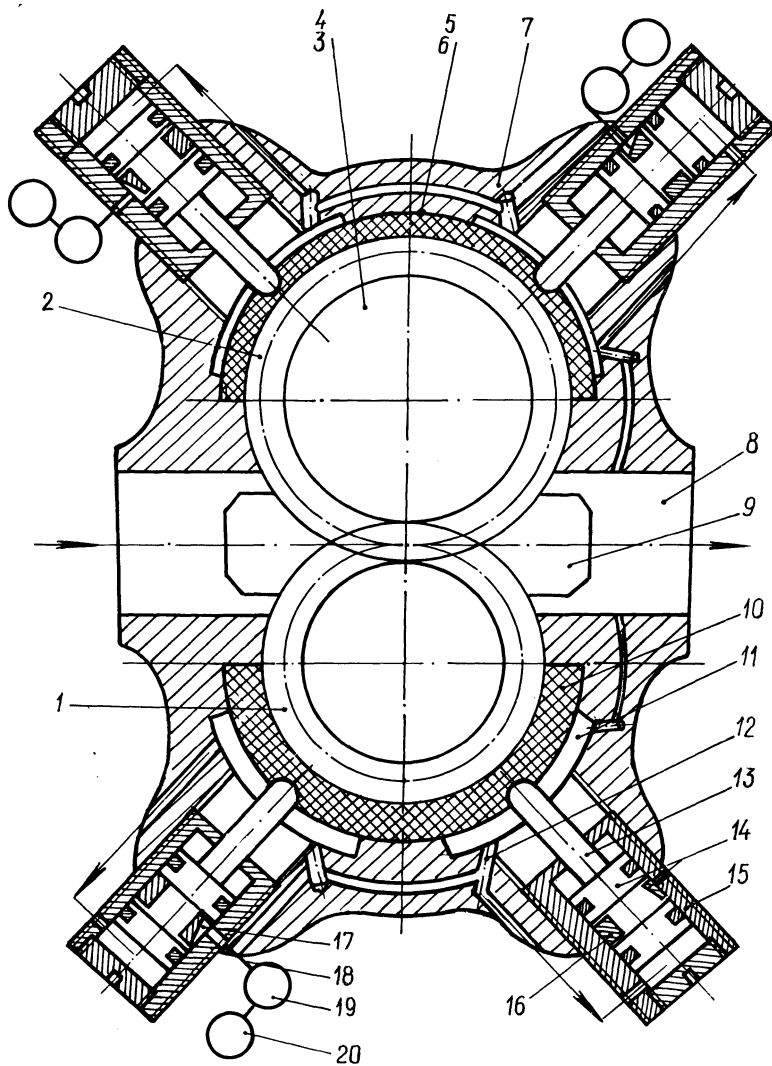


Рис. 1. Конструктивная схема шестеренного насоса [1]:

1, 2 — шестерни; 3 — цапфа; 4 — подшипник скольжения; 5, 6 — расточки корпуса; 7 — корпус; 8 — полость нагнетания; 9 — полость всасывания; 10 — колодка; 11 — камера; 12 — канал; 13 — шток; 14 — поршень; 15 — цилиндр; 16 — пружинное кольцо; 17 — паз; 18 — измерительный стержень; 19 — контрольное устройство; 20 — прибор

В рамках решения задачи повышения надежности шестеренных насосов за счет конструктивно-технологических мер нами предложен ряд конструктивных схем насосов, в которых на участках поверхностей колодцев со стороны всасывания устанавливаются колодки из антифрикционного материала или имеющие соответствующее покрытие. Предусмотрено устройство оперативного диагностирования состояния колодок (с возможной фиксацией остаточного ресурса работы) .

На рис. 1 представлена одна из разработанных схем шестеренного насоса. Постоянный контакт колодок 10 с шестернями 1 и 2 обеспечивается за счет гидродожима, а контроль величины износа в сопряжении шестерня — колодка — посредством датчика перемещений. Шкала прибора 20 контрольного устройства 19 дает информацию об остаточном ресурсе указанного выше сопряжения. Применение быстросменных колодок позволяет, с одной стороны, снизить трудоемкость ремонта насосов, а с другой стороны, дает возможность использовать практически любую технологию упрочнения. Так, например, лазерная обработка рабочей поверхности колодки с предварительно нанесенным КДП позволяет повысить их износостойкость в несколько раз. При этом можно использовать колодки из алюминиевых сплавов или нелегированных сталей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Т е т ю х и н В.И., Я н с о н В.М. Эксплуатация и ремонт шестеренчатых аксиально-поршневых и пластинчатых насосов. — Л., 1974.
2. Черкун В.Е. Ремонт и долговечность гидравлических систем. — М., 1972.
3. Т и т к о в В.И., Д я т л о в О.М. Повышение надежности гидромеханических передач автомобилей БелАЗ // Конструирование и эксплуатация автомобилей и тракторов. — Мн., 1986. — Вып. 1. — С. 96—98.
4. Руководство по капитальному ремонту. Автомобили БелАЗ-540, БелАЗ-540А, БелАЗ-2548А. — М., 1974.

УДК 629.113.004

А.С.САВИЧ, Л.К.САВИЧ

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ТРУДОЕМКОСТИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА СИСТЕМ ЭЛЕКТРОБОРУДОВАНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ

Для рационального использования подвижного состава автомобильного транспорта необходимо решить ряд технических, экономических и организационных задач, среди которых важное место занимает своевременное и качественное выполнение технического обслуживания (ТО) и ремонта автомобилей и их конструктивных частей, правильная организация и нормирование выполняемых работ.

Режимы технического обслуживания автомобилей, находящихся в эксплуатации, регламентированы "Положением о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта", в котором приведены